

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 25-150
補助事業名 平成25年度 低燃費競技用小型燃料電池車の研究開発 補助事業
補助事業者名 久留米工業高等専門学校 機械工学科教授 中武 靖仁

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

燃料電池は化石燃料を用いた内燃機関と比較して、動力への変換効率が高く、作動中に二酸化炭素を排出しないため次世代自動車用の動力源としてたいへん期待されている。しかし、電極として使用する触媒が希少で高価である上、劣化が速く、ならびに負荷変動に対して性能が悪化するため、出力のコントロールなど自動車などの動力源として課題が残されている。そこで、負荷変動の緩やかな燃費競技にて、燃料電池ユニットの構成、重量バランスなど燃料電池の優位性を最大限に示すことで、更なる燃料電池車の燃費性能向上について研究開発することを目的とする。

(2) 実施内容

①小型・低燃費燃料電池ユニットの開発

仕様検討段階では、低燃費競技（通称：エコラン）のレギュレーションである平均時速25kmの定常走行を仮定して必要な動力と総重量、目標とする転がり抵抗や空気抵抗などの設計を行った。燃料電池の世界記録、ガソリン換算で5,385km/Lを超えるためには、15.8Wの出力が必要であった。スタート時は低速トルクが必要であるため、燃料電池スタック、モータ、キャパシタ（蓄電器）、水素吸蔵タンクなどの設計・選定を行った。

試験車両は電気自動車競技（通称：エコデン）用の高効率なホイールインモータを搭載した車両を使って共同開発することになった。

当初の予定にはなかったが、急遽、購入予定の燃料電池スタックに近いものをお借りできることになり、大会に出場することで実装の問題点整理を試みた。これにより、燃料電池周辺、ブレーキ周辺などの仕様検討・セッティングがほぼ完了した。

低燃費競技用小型燃料電池車の研究開発における設計仕様の検討の中で、燃料電池スタックはエコラン用に開発された出力100Wのスタックを購入した。周辺の装置、すなわちキャパシタ、冷却用ポンプ、冷却フィンなどの検討に時間を要した。

また、車両については高効率なホイールインモータの車両を採用することで動力変換機のメカニカルな部分の設計・製作が不要になった。

次に、電力・モータ制御用のコントローラはスロットルボリュームと進角スイッチの機能を付加した。

シャシーダイナモ（台上）試験をしたところ、最適水素圧、水素のパージ時期が明らかとなった。それらの結果を基に、定速走行時の燃費を計測したところ、水素1gあた

り7.882 km、ガソリンに換算すると1958.7 km/Lという結果が得られた。

2 予想される事業実施効果

次世代の小型自動車を動かすための動力源として期待されている、小型・高性能な燃料電池の変換効率の向上や高効率動力変換について開発研究し、燃料電池車のギネス世界記録を目指す取り組みを通じて、さらなる次世代低燃費自動車の新技術の創製、ならびに自動車文化に貢献するとともに、将来の低燃費車自動車のあり方を示唆する。

技術開発競争の自動車レースは究極の物作り過程であり、自動車という高機能体の設計、製作過程は技術者教育そのものである。このような取り組みは社会人技術者、工業系大学・高専、高校で取り組み、成果を上げている。

さらに、事業関係者は当然のことながら、庶民にとっても、日常的に省エネ意識を高揚、啓蒙することにつながる。

3 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

平田弘也 松吉祐弥、「低燃費競技用小型燃料電池に関する研究」、平成25年度 久留米工業高等専門学校 機械工学科 卒業研究発表論文集、pp39-40、(2014年2月27日)

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

申請者 教員ブログ (<http://evo.me.kurume-nct.ac.jp/ME/staff/nakatake/>)

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 久留米工業高等専門学校 機械工学科 環境エネルギー工学研究室
(クルメコウギョウコウトウセンモンガッコウ キカイコウガクカ カンキョウエネ
ルギーコウガクケンキュウシツ)

住 所： 〒830-8555
福岡県久留米市小森野1-1-1

申 請 者： 教授 (キョウジュ)
担 当 部 署： 中武靖仁 (ナカタケヤスヒト)

E-mail： nakatake@kurume-nct.ac.jp

URL： <http://evo.me.kurume-nct.ac.jp/ME/staff/nakatake/nakatake.html>